

Peramalan *Netflow* Uang Kartal dengan Model Variasi Kalender dan Model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL)

Ainil Karomah dan Suhartono

Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
e-mail: suhartono@statistika.its.ac.id

Abstrak—Uang kartal memegang peranan yang penting dalam sistem moneter suatu negara. Sebagai salah satu upaya pengendalian likuiditas perbankan, Bank Indonesia (BI) melalui *Open Market Committee* (OMC) memiliki agenda bulanan untuk melakukan proyeksi *netflow* uang kartal yang diedarkan. Permasalahan yang seringkali dihadapi adalah nilai proyeksi yang terlalu jauh dari nilai realisasinya. Penelitian ini bertujuan menemukan model terbaik dalam rangka peramalan *netflow* uang kartal. Penelitian ini menggunakan dua pendekatan, yakni pendekatan *univariate time series* yang diimplementasikan dalam model variasi kalender dan pendekatan kausalitas yang diimplementasikan dalam model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL). Model variasi kalender memfokuskan efek Idul Fitri terhadap *netflow* uang kartal. Pembentukan model ini berdasarkan regresi *time series* dan model ARIMAX. Sedangkan model ARDL fokus pada efek variabel ekonomi makro yakni suku bunga Sertifikat BI (SBI), kurs rupiah terhadap dollar AS, dan Indeks Harga Konsumen (IHK). Pembentukan model ini menggunakan pendekatan ekonometrik dan pendekatan fungsi transfer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model terbaik untuk meramalkan *netflow* uang kartal berdasarkan nilai MAPE terkecil adalah model gabungan antara ARIMAX berbasis variasi kalender dan model ARDL berbasis fungsi transfer. Berdasarkan model tersebut dapat diinterpretasikan bahwa Idul Fitri serta nilai IHK berpengaruh signifikan terhadap *netflow* uang kartal. Hasil peramalan menunjukkan bahwa pada tahun 2014 *net inflow* uang kartal tertinggi akan terjadi pada bulan Januari sedangkan *net outflow* tertinggi akan terjadi pada bulan Juli.

Kata Kunci—ARDL, ARIMAX, Fungsi Transfer, Idul Fitri, IHK.

I. PENDAHULUAN

Dalam dunia perekonomian modern, suatu pemerintahan yang struktur kelembagaannya sudah tertata dengan baik, penguasa negara menetapkan lembaga yang mempunyai wewenang dan memegang peranan utama dalam penciptaan uang, yang meliputi kegiatan pengeluaran dan pengedaran uang. Hampir setiap negara di dunia mempunyai lembaga yang bertugas untuk melaksanakan fungsi otoritas moneter, yang salah satunya adalah mengeluarkan dan mengedarkan uang. Di Indonesia fungsi tersebut sesuai dengan undang-undang yang berlaku (Undang-Undang No. 23 tahun 1999 tentang BI)

dilaksanakan oleh BI yang merupakan bank sentral Republik Indonesia [1].

Pada awal minggu kedua setiap bulannya, BI mengadakan agenda rutin untuk melakukan proyeksi (peramalan) *netflow* uang kartal yang diedarkan melalui *Open Market Committee* (OMC). Peramalan *netflow* uang kartal yang diedarkan menjadi penting karena berhubungan dengan likuiditas perbankan yang akan berdampak pada kebijakan-kebijakan moneter yang harus dijalankan. Permasalahan yang seringkali dihadapi adalah nilai ramalan yang terlalu jauh dari nilai realisasinya.

Berdasarkan uraian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa uang kartal memegang peranan penting dalam sistem moneter suatu negara. Insukindro dan Aliman telah melakukan penelitian tentang pemilihan dan bentuk fungsi model empirik pada permintaan uang kartal riil dengan pendekatan *Error Correction Model* (ECM) [2]. Estimasi model permintaan uang kartal di Indonesia juga dilakukan oleh Suherman dengan metode yang sama [3]. Sedangkan peramalan *netflow* uang kartal yang dilakukan oleh BI menggunakan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dan pendekatan interpolasi dengan beberapa *adjustment*.

Penelitian ini bertujuan menemukan model terbaik dalam rangka peramalan *netflow* uang kartal. Penelitian ini menggunakan dua pendekatan, yakni pendekatan *univariate time series* dan pendekatan kausalitas. Pendekatan *times series* digunakan untuk memandang *netflow* uang kartal yang diedarkan sebagai data yang hanya dipengaruhi oleh dirinya sendiri dalam *time lag* yang berbeda. Sedangkan pendekatan secara kausalitas digunakan untuk memasukkan variabel prediktor yang diduga mempengaruhi *netflow* uang kartal. Model variasi kalender memfokuskan efek bulan-bulan yang berdekatan dengan hari raya Idul Fitri sedangkan model ARDL fokus pada efek faktor-faktor ekonomi makro.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Analisis *Time Series* dan Model ARIMA

Analisis *time series* adalah analisis data pengamatan yang terjadi berdasarkan indeks waktu secara berurutan dengan interval tetap. Ciri-ciri dalam pembentukan model *time series* adalah data stasioner terhadap *mean* dan *varians*. Salah satu alternatif umum yang digunakan untuk

menstasionerkan data terhadap varians adalah transformasi *Box-Cox*. Sedangkan data yang tidak stasioner dalam *mean* diatasi dengan *differencing*. Data dikatakan stasioner jika mempunyai *mean* dan varians yang konstan untuk semua t .

Model ARIMA terdiri dari komponen *autoregressive* (AR), *moving average* (MA), atau gabungan dari keduanya. Secara umum model ARIMA diberikan oleh persamaan berikut

$$\phi_p(B)(1-B)^d y_t = \theta_0 + \theta_q(B)a_t. \quad (1)$$

Tahapan dalam sebuah model ARIMA yang diperkenalkan oleh Box-Jenkins adalah sebagai berikut [4]

1. Identifikasi model
2. Estimasi Model Sementara
3. *Diagnostic Check*.

B. Model Variasi Kalender

Model variasi kalender jenis pertama adalah model regresi *time series*. Tahap pembentukan model variasi kalender berbasis regresi *time series* adalah sebagai berikut [5]

1. Menentukan variabel *dummy* periode variasi kalender.
2. Menentukan variabel yang menyatakan:
Trend linear : $y_t = \beta_0 + \beta_1 t$
Pola musiman : $y_t = \beta_1 S_{1,t} + \beta_2 S_{2,t} + \dots + \beta_s S_{s,t}$
3. Estimasi model

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 V_{1,t} + \beta_2 V_{2,t} + \dots + \beta_p V_{p,t} + \alpha t + \gamma_1 S_{1,t} + \gamma_2 S_{2,t} + \dots + \gamma_s S_{s,t} + w_t \quad (2)$$

4. Melakukan *diagnostic check*. Jika w_t belum *white noise* maka *lag* yang signifikan berdasarkan plot ACF dan PACF ditambahkan sebagai variabel independen.
5. Melakukan estimasi ulang model

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 V_{1,t} + \beta_2 V_{2,t} + \dots + \beta_p V_{p,t} + \alpha t + \gamma_1 S_{1,t} + \gamma_2 S_{2,t} + \dots + \gamma_s S_{s,t} + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + a_t \quad (3)$$

6. Melakukan eliminasi variabel-variabel yang tidak signifikan dan melakukan estimasi ulang model.

Model variasi kalender jenis kedua adalah model ARIMAX. ARIMAX merupakan model ARIMA yang diberi tambahan variabel prediktor [6]. Model ini mengatasi residual yang belum memenuhi asumsi *white noise* dengan cara membentuk model ARIMA dari residual tersebut. Model ARIMAX ditunjukkan pada persamaan berikut

$$y_t = \beta_1 V_{1,t} + \beta_2 V_{2,t} + \dots + \beta_p V_{p,t} + \gamma_1 S_{1,t} + \gamma_2 S_{2,t} + \dots + \gamma_s S_{s,t} + \frac{\theta_q(B)}{\phi_p(B)} a_t \quad (4)$$

dimana

- $V_{1,t}, V_{2,t}, \dots, V_{p,t}$: variabel *dummy* hari raya Idul Fitri
 $S_{1,t}, S_{2,t}, \dots, S_{s,t}$: variabel *dummy* bulan
 $\phi_p(B)$: $(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p)$
 $\theta_q(B)$: $(1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q)$
 $(1 - B)^d$: operator *differencing* orde d .

C. Model ARDL

Model ARDL merupakan model regresi yang memasukkan baik nilai masa kini atau nilai masa lalu (*lag*) dari variabel dependen sebagai tambahan pada model yang memasukkan nilai *lag* dari variabel independen. Dalam pendekatan ekonometrik, Model ARDL (p, q) dengan k variabel penjelas adalah sebagai berikut [7]

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \dots + \beta_p y_{t-p} + \delta_{11} x_{1,t-1} + \delta_{12} x_{1,t-2} + \dots + \delta_{1q_1} x_{1,t-q_1} + \dots + \delta_{k1} x_{k,t-1} + \delta_{k2} x_{k,t-2} + \dots + \delta_{kq_k} x_{k,t-q_k} + \alpha_t \quad (5)$$

Alt dan Timbergen dalam Gujarati (2004) menyarankan untuk mengestimasi persamaan (5) dilakukan dengan proses sekuensial [8]. Pertama, meregresikan y_t dengan x_t , kemudian meregresikan y_t dengan x_t dan x_{t-1} , kemudian meregresikan y_t dengan x_t , x_{t-1} , dan x_{t-2} dan seterusnya. Prosedur sekuensial ini berhenti jika koefisien regresi dari *lag* variabel menjadi tidak signifikan secara statistik dan/atau koefisien dari minimal satu variabel berubah tanda dari positif menjadi negatif atau sebaliknya.

Selain itu, juga terdapat model ARDL berdasarkan pendekatan *time series* atau yang lebih dikenal dengan model fungsi transfer. Model fungsi transfer adalah suatu model yang menggambarkan nilai prediksi masa depan dari suatu *time series* didasarkan pada nilai-nilai masa lalu *time series* itu sendiri dan satu atau lebih variabel yang berhubungan dengan *output series* tersebut [4]. Bentuk umum persamaan model fungsi transfer *single input* dengan *single output* adalah sebagai berikut

$$y_t = v(B)x_t + n_t \quad (6)$$

dimana y_t adalah deret *output* yang stasioner, x_t adalah deret *input* yang stasioner dan n_t adalah deret *noise*.

$$v(B) = \frac{\omega_s(B)B^b}{\delta_r(B)} \text{ dan } n_t = \frac{\theta_q(B)}{\phi_p(B)} a_t \text{ sehingga} \quad (7)$$

$$y_t = \frac{\omega_s(B)B^b}{\delta_r(B)} x_t + \frac{\theta_q(B)}{\phi_p(B)} a_t.$$

Keterangan:

$$\omega_s(B) : (\omega_0 - \omega_1 B - \omega_2 B^2 - \dots - \omega_s B^s)$$

$$\delta_r(B) : (1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2 - \dots - \delta_r B^r)$$

D. Model Gabungan Variasi Kalender dan ARDL

Secara umum, model yang akan dibentuk merupakan gabungan dari model persamaan (3) dan (5). Model gabungan yang akan dibentuk mengikuti persamaan berikut

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 V_{1,t} + \beta_2 V_{2,t} + \dots + \beta_p V_{p,t} + \alpha t + \gamma_1 S_{1,t} + \gamma_2 S_{2,t} + \dots + \gamma_s S_{s,t} + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \delta_{11} x_{1,t-1} + \delta_{12} x_{1,t-2} + \dots + \delta_{1q_1} x_{1,t-q_1} + \dots + \delta_{k1} x_{k,t-1} + \delta_{k2} x_{k,t-2} + \dots + \delta_{kq_k} x_{k,t-q_k} + \alpha_t. \quad (8)$$

Formatted: Font: 10 pt

C. Pembentukan Model ARDL

- Tahap pembentukan model ARDL dengan pendekatan ekonometrik dimulai dengan melakukan regresi linear antara *netflow* uang kartal dengan setiap variabel penjelas dan *lag* nya. Hasil pemodelan *netflow* uang kartal dengan suku bunga SBI sampai *lag* kedua adalah sebagai berikut

$$y_t = 8489 - 532 x_{1,t} - 111 x_{1,t-1} + w_t \quad (17)$$

Proses penambahan *lag* suku bunga SBI dihentikan sampai *lag* kedua, karena pada tahap tersebut koefisien regresi variabel suku bunga SBI pada *lag* 1 berubah tanda dari yang awalnya negatif menjadi positif. Sehingga variabel suku bunga akan dijadikan variabel *input* sampai *lag* 1.

$$y_t = -7443 + 97 x_{2,t} + w_t. \quad (19)$$

il pemodelan akhir *netflow* uang kartal dengan kurs

$$y_t = 13418 - 1,07 x_{3,t} + w_{t,1} \quad (20)$$

Selanjutnya pemodelan dilanjutkan dengan

Selanjutnya pemodelan dilanjutkan dengan memasukkan variabel-variabel penjelas dengan lag yang signifikan (tidak menyebabkan koefisien regresi berubah tanda). Dalam hal ini komponen *distributed lag* yang signifikan hanyalah variabel suku bunga SBI pada lag 1.

Residual hasil pemodelan belum memenuhi asumsi *white noise*. Lag yang signifikan pada plot ACF residual adalah pada lag 1 dan lag 12, sehingga akan dilakukan estimasi ulang parameter dengan menambahkan komponen *autoregressive* yakni variabel y_{t-1} dan y_{t-12} pada model.

$$\begin{aligned}
y_t = & 79.8t_1 - 19683V_{1,t} - 19342V_{1,(t+1)} + 46242V_{1,(t-1)} + \\
& 10219V_{2,t} + 17699V_{2,(t-1)} + 16732V_{3,t} - \\
& 14155V_{3,(t+1)} + 40691V_{4,t} - 19744V_{4,(t+1)} - \\
& 16737S_{1,t} - 14507S_{2,t} - 4810S_{3,t} + 8471S_{6,t} - \\
& 8473S_{9,t} - 12602S_{10,t} + 26181S_{12,t} + \\
& 0.26y_{(t-1)} + \alpha_t.
\end{aligned} \tag{14}$$

Model pada persamaan (14) merupakan model akhir yang diperoleh dari pembentukan model variasi kalender berbasis regresi *time series*. Model tersebut telah memenuhi asumsi residual *white noise* dan mengikuti distribusi normal.

Penambahan *distributed lag* ternyata menyebabkan koefisien regresi variabel suku bunga SBI yang awalnya negatif menjadi positif sehingga model belum layak. Hasil uji signifikansi parameter juga menyimpulkan bahwa semua komponen *distributed lag* tidak memberikan pengaruh yang signifikan dalam model. Hal ini semakin memperkuat bahwa model pada persamaan (21) belum layak digunakan untuk meramalkan *netflow* uang kartal.

$$y_t = 57t - 36661.1V_{1,t} + 47425.4V_{1,(t-1)} + 19871.7V_{2,(t-1)} + 16791.6V_{3,t} - 14529.5V_{3,(t+1)} + 40715.7V_{4,t} - 29771.6V_{4,(t-1)} - 20955.8S_{1,t} - 9444.8S_{2,t} + 9524.7S_{3,t} - 8391.1S_{9,t} - 7100.5S_{10,t} + 25670.5S_{12,t} + \frac{1}{1+0.45169t}a_t. \quad (15)$$

Model pada persamaan (22) menghasilkan residual *white noise* namun belum mengikuti distribusi normal. Hasil pengujian signifikansi parameter menyimpulkan bahwa hanya variabel IHK yang memiliki pengaruh signifikan terhadap *netflow* uang kartal. Jika

D. Pembentukan Model Gabungan

Model gabungan ini secara lebih spesifik akan menggabungkan model ARIMAX dan model fungsi transfer. Dalam pembahasan pembentukan model ARIMAX didapatkan bahwa variabel yang signifikan adalah t , $V_{1,t}$, $V_{1,(t-1)}$, $V_{2,(t-1)}$, $V_{3,t}$, $V_{3,(t+1)}$, $V_{4,t}$, $V_{4,(t+1)}$, $S_{1,t}$, $S_{2,t}$, $S_{6,t}$, $S_{9,t}$, $S_{10,t}$, dan $S_{12,t}$. Sedangkan dalam pembahasan mengenai pembentukan model fungsi transfer, variabel *input* yang signifikan hanya IHK. Oleh karena itu, model ini akan menggabungkan semua variabel yang signifikan sehingga menghasilkan model sebagai berikut

$$y_t = -36607,8 V_{1,t} + 43274,5 V_{1,(t-1)} + 19584,6 V_{2,(t-1)} + 13660,5 V_{3,t} + 26598,2 V_{4,t} - 18389 V_{4,(t+1)} - 23438,6 S_{1,t} - 11361,7 S_{2,t} + 6904,6 S_{6,t} - 5117,4 S_{9,t} - 6971,4 S_{10,t} + 24253,2 S_{12,t} + 40598,1 y_{60}^{A0} - 34481,5 y_{81}^{A0} + 14437,2 y_{90}^{A0} + 15429,1 y_{96}^{A0} + (-1610,5 + 2633,7B - 997,08B^3)x_{2,(t-2)} + (1 + 0,578B)a_t \quad (23)$$

Model pada persamaan (23) menghasilkan residual *white noise* dan telah mengikuti distribusi normal. Pengujian signifikansi parameter juga menyimpulkan bahwa semua variabel mempunyai pengaruh signifikan pada α 10%.

E. Pemilihan Model Terbaik dan Peramalan

Perbandingan kriteria kebaikan model berdasarkan *out-sample* Januari-Desember 2013 ditunjukkan pada tabel 2. Berdasarkan tabel 2 dapat disimpulkan bahwa model terbaik untuk meramalkan *netflow* uang kartal dengan nilai MAPE terkecil adalah model gabungan.

Tabel 2. Perbandingan Kriteria Kebaikan Model *Out-sample*

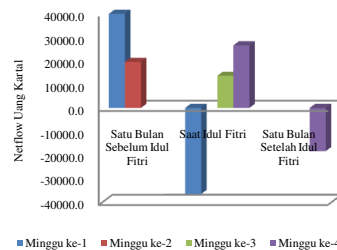
t	Netflow	Variasi Kalender		Fungsi Transfer	Model Gabungan
		TS Regresi	ARIMAX		
Jan	-44857	-21271	-22637	-11558	-21565
Feb	-7772	-1140	-600	-1837	-7715
Mar	7461	3391	4173	16167	3000
Apr	-5327	7100	6366	17117	4314
Mei	11175	6213	5458	10542	3546
Jun	8886	14995	15476	25570	10769
Jul	59067	22014	46527	17178	30298
Agt	-36722	12785	-23815	25345	-14574
Sept	-3011	-3423	-2417	-6910	-1350
Okt	3307	-3248	-1051	15226	-3157
Nop	7072	9389	6098	9111	3807
Des	53852	32356	31829	44473	28084
MAPE (%)		164,066	192,374	127,863	122,148

Berdasarkan model terbaik, diperoleh beberapa kesimpulan tentang pengaruh Idul Fitri yang terjadi pada minggu ke- i terhadap *netflow* uang kartal satu bulan sebelum, saat, dan satu bulan setelah Idul Fitri yang ditunjukkan pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3, dapat disimpulkan bahwa :

1. Satu bulan sebelum Idul Fitri, lebih banyak penarikan uang kartal daripada *saving* jika Idul Fitri terjadi pada minggu pertama atau kedua. Sedangkan jika Idul Fitri

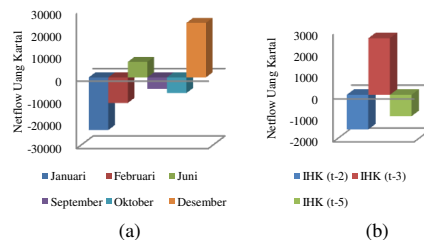
pada minggu ketiga atau keempat tidak berpengaruh signifikan.

2. Pada saat Idul Fitri, lebih banyak *saving* daripada penarikan uang kartal jika Idul Fitri pada minggu pertama. Jika Idul Fitri pada minggu kedua tidak memberikan pengaruh signifikan. Sedangkan jika Idul Fitri pada minggu ketiga atau keempat, lebih banyak penarikan uang kartal daripada *saving*.
3. Sebulan setelah Idul Fitri, lebih banyak *saving* daripada penarikan uang kartal jika Idul Fitri pada minggu keempat. Sedangkan jika Idul Fitri pada minggu pertama, kedua, atau ketiga tidak berpengaruh signifikan.

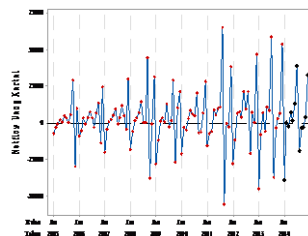


Gambar 3. Diagram Batang Pengaruh Minggu Terjadinya Idul Fitri Berdasarkan Model Terbaik

Pengaruh bulan pada *netflow* uang kartal berdasarkan model terbaik divisualisasikan oleh Gambar 4(a) dan pengaruh IHK divisualisasikan oleh Gambar 4(b). Berdasarkan Gambar 4(a), dapat disimpulkan bahwa pada bulan Juni dan Desember lebih banyak terjadi penarikan uang kartal. Sedangkan pada bulan Januari, Februari, September, dan Oktober lebih banyak terjadi *saving* uang kartal.



Gambar 4. Diagram Batang Pengaruh (a) Bulan (b) IHK



Gambar 5. Time Series Plot Netflow Uang Kartal dan Proyeksi Tahun 2014

Formatted: Justified, Indent: Left: 0 cm, First line: 0.75 cm

Titik-titik pengamatan yang berwarna hitam pada Gambar 5 menunjukkan nilai proyeksi *netflow* kartal tahun 2014. Berdasarkan Gambar 5 disimpulkan bahwa pada tahun 2014 *net inflow* uang kartal tertinggi akan terjadi pada bulan Januari yang mencapai -38,83 triliun rupiah. Hal ini diduga dipengaruhi oleh efek musiman pada bulan Januari. Sedangkan *net outflow* uang kartal tertinggi terjadi pada bulan Juli yang mencapai 39,12 triliun rupiah, hal ini dikarenakan Idul Fitri pada tahun 2014 jatuh pada minggu keempat pada Bulan Juli sehingga terjadi penarikan uang yang lebih besar.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan, maka model terbaik untuk meramalkan *netflow* uang kartal adalah model gabungan antara variasi kalender berbasis ARIMAX dan ARDL dengan pendekatan *time series*. Model tersebut dapat diinterpretasikan bahwa minggu terjadinya Idul Fitri dan IHK pada periode dua, tiga, dan lima bulan sebelumnya berpengaruh signifikan terhadap *netflow* uang kartal. Hasil peramalan menunjukkan bahwa pada tahun 2014 *net inflow* uang kartal tertinggi akan terjadi pada bulan Januari sedangkan *net outflow* tertinggi akan terjadi pada bulan Juli.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Solikin dan Suseno. (2002). *Uang: Pengertian, Penciptaan, dan Perannya dalam Perekonomian*. Jakarta: Bank Indonesia.

[2] Insukindro dan Aliman. (1999). Pemilihan dan Bentuk Fungsi Empirik: Studi Kasus Permintaan Uang Kartal Riil di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia*, Vol. 14, No. 4:49-61.

[3] Suherman. (2003). *Estimasi Model Permintaan Uang Kartal Indonesia 1990:1- 2002:IV Error Correction Model*. Tesis. Magister Perencanaan Dan Kebijakan Publik Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.

[4] Wei, W. W. S. (2006). *Time series Analysis Univariate and Multivariate Methods*. New York: Pearson education, Inc.

[5] Suhartono, Lee, M. H., dan Hamzah, N. A. (2010). Calendar Variation Model Based on Time Series Regression for Sales Forecast: The Ramadhan Effects. *Proceedings of the Regional Conference on Statistical Sciences*, 30-41.

[6] Cryer, J. D. dan Chan, K. S. (2008). *Time Series Analysis: With Applications in R* (2nd ed.). New York: Springer Science+Business Media, LLC.

[7] Stock, J. H. dan Watson, M. W. (2007). *Introduction to Econometrics*. Second Edition. Boston: Pearson Education, Inc.

[8] Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics*. The-McGraw Hill Company

[9] Pesaran, M. H. dan Shin, Y. (1997). An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. *Symposium at the Centennial of Ragnar Frisch, The Norwegian Academy of Science and Letters*, Oslo, March 3-5.

[10] Makridakis S dan Hibon M. (2000). The M3-Competition: Result, Conclusion and Implications. *International Journal of Forecasting* 16: 451-476.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Variabel *Dummy* Musiman

Bulan	Variabel <i>Dummy</i>
Januari	$S_{1,t}$
Februari	$S_{2,t}$
Maret	$S_{3,t}$
April	$S_{4,t}$
Mei	$S_{5,t}$
Juni	$S_{6,t}$
Juli	$S_{7,t}$
Agustus	$S_{8,t}$
September	$S_{9,t}$
Oktober	$S_{10,t}$
November	$S_{11,t}$
Desember	$S_{12,t}$

Lampiran 2. Variabel *Dummy* Variasi Kalender

Tahun	Idul Fitri	Keterangan	Variabel <i>Dummy</i>
2005	03 – 04 Nopember	M1 Nopember	$V_{1,t}=1$ untuk Nopember
			$V_{1,(t-1)}=1$ untuk Oktober
			$V_{1,(t+1)}=1$ untuk Desember
2006	23 – 24 Oktober	M4 Oktober	$V_{4,t}=1$ untuk Oktober
			$V_{4,(t-1)}=1$ untuk September
			$V_{4,(t+1)}=1$ untuk Nopember
2007	12 – 13 Oktober	M2 Oktober	$V_{2,t}=1$ untuk Oktober
			$V_{2,(t-1)}=1$ untuk September
			$V_{2,(t+1)}=1$ untuk Nopember
2008	01 – 02 Oktober	M1 Oktober	$V_{1,t}=1$ untuk Oktober
			$V_{1,(t-1)}=1$ untuk September
			$V_{1,(t+1)}=1$ untuk Nopember
2009	21 – 22 September	M4 September	$V_{4,t}=1$ untuk September
			$V_{4,(t-1)}=1$ untuk Agustus
			$V_{4,(t+1)}=1$ untuk Oktober
2010	10 – 11 September	M2 September	$V_{2,t}=1$ untuk September
			$V_{2,(t-1)}=1$ untuk Agustus
			$V_{2,(t+1)}=1$ untuk Oktober
2011	30 – 31 Agustus	M4 Agustus	$V_{4,t}=1$ untuk Agustus
			$V_{4,(t-1)}=1$ untuk Juli
			$V_{4,(t+1)}=1$ untuk September
2012	19 – 20 Agustus	M3 Agustus	$V_{3,t}=1$ untuk Agustus
			$V_{3,(t-1)}=1$ untuk Juli
			$V_{3,(t+1)}=1$ untuk September
2013	08 – 09 Agustus	M2 Agustus	$V_{2,t}=1$ untuk Agustus
			$V_{2,(t-1)}=1$ untuk Juli
			$V_{2,(t+1)}=1$ untuk September